

Gastrosquisis. Su tratamiento en un estudio comparativo

Dr. Carlos Baeza-Herrera,* Dr. Ricardo Cortés-García,** Dra. María del Carmen Cano-Salas,***
Dr. Luis Manuel García-Cabello,**** Dr. Bruno Martínez-Leo*****

RESUMEN

Introducción. La gastrosquisis es una fisura congénita de la pared abdominal, generalmente situada a la derecha del ombligo que requiere cirugía al nacimiento. Aunque la meta es cubrir el defecto en forma segura tan luego sea posible, existe aun controversia en relación al método más conveniente: la reparación inmediata y definitiva o la reparación por etapas.

Material y método. Estudio retrospectivo que compara dos procedimientos: la "umbilicoplastia" versus cubrir el defecto con plástico PVC. El primero se usó en 34 niños y el segundo en 28.

Resultados. El curso clínico con ambos procedimientos fue similar, pero la umbilicoplastia requirió menor duración de la ventilación mecánica, inicio de la alimentación y tuvo menos complicaciones relacionadas con el catéter central.

Conclusión. Ambos métodos tuvieron resultados similares.

Palabras clave. Gastrosquisis, infección intrahospitalaria, sepsis, umbilicoplastia, plástico PVC.

ABSTRACT

Introduction. Gastroschisis is a congenital anomaly characterized by an abdominal wall defect usually situated to the right of the umbilicus. It requires surgical management immediately after birth. Although the goal of treatment is closure of the defect as soon and as safely possible, there is still controversy regarding the timing of the closure, i.e., primary versus staged closure.

Material and Method. In a retrospective study we compared two surgical procedures: the "umbilicoplasty" versus PVC bag covering. The umbilicoplasty was formed in 34 patients and staged closure using PVC bag in 28 newborns.

Results. Clinical course was similar in both groups, but it was more favorable for umbilicoplasty in assisted mechanical ventilation, early oral feeding and less catheter complications.

Conclusion. Both procedures had similar outcome.

Key words. Gastroschisis, nosocomial infection, sepsis, umbilicoplasty, PVC bag covering.

* Jefe de la División de Cirugía. Hospital Pediátrico Moctezuma. Secretaría de Salud del Distrito Federal. Profesor Titular de Cirugía Pediátrica y Profesor Titular de la Residencia de Alta especialidad para Postgraduados en Cirugía del Recién Nacido. UNAM

** Residente de Alta Especialidad para Postgraduados en Cirugía del Recién Nacido. UNAM

*** Alumna de la Maestría en Ciencias. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y de la Nutrición Dr. Salvador Zubirán. UNAM

**** Profesor Adjunto de Cirugía. UNAM

***** Residente de Cirugía. UNAM

Correspondencia: Dr. Carlos Baeza-Herrera. Oriente 158 No. 189 Colonia Moctezuma 2ª Sección 15530 México, D.F. Delegación Venustiano Carranza. Tel: 5762-2421, correo electrónico: dr.carlosbaeza@yahoo.com.mx
Recibido: enero, 2011. Aceptado: julio, 2011.

Este artículo debe citarse como: Baeza-Herrera C, Cortés-García R, Cano-Salas MC, García-Cabello LM, Martínez-Leo B. Gastrosquisis. Su tratamiento en un estudio comparativo. Acta Pediatr Mex 2011;32(5):266-72.

La gastrosquisis es una malformación cuya frecuencia ha aumentado en todo el mundo al grado que contrasta en las salas donde se operan recién nacidos con otras anomalías antaño más frecuentes. La frecuencia mundial es de 0.5-1. En México, de acuerdo con algunos estudios de Monterrey, Nuevo León, es de 8.5 casos¹. En el Instituto Nacional de Perinatología, llega a ser de 13 por cada 10 mil recién nacidos vivos². Usualmente, el defecto es pequeño, situado a la derecha; casi siempre permite la exposición del intestino medio y estómago y con menor frecuencia colon, la vejiga, vesícula biliar, bazo, genitales internos e hígado. Existen informes de gastrosquisis izquierda hasta en un 6%^{2,3}.

Debido a la evisceración in útero, casi siempre existe inflamación y edema del peritoneo visceral y acortamiento real o aparente de la longitud intestinal. Se han descrito diversas complicaciones ante y postnatales como atresia,

sepsis, isquemia y perforación intestinal por acodamiento de las arterias nutricias ⁴, casi siempre de funestas consecuencias, por lo cual durante la primera mitad del siglo pasado, se dejaba morir a los niños con gastrosquisis sin darles tratamiento, debido a que los intentos por retornar un intestino muy voluminoso a una cavidad abdominal insuficiente, casi siempre causaba complicaciones muy graves ⁵.

Esta anomalía generalmente se presenta en bebés de término, de peso bajo para la edad gestacional y no rara vez se acompaña de malformaciones incompatibles con la vida. Un estudio epidemiológico reciente de 569 casos mostró que el 27.4% se acompañó de defectos mayores con una mortalidad del 74.6%; la etiología más común fue el síndrome compartimental y complicaciones abdominales potencialmente graves que requirieron cirugía de rescate ⁶. Este mismo estudio, refiere que las madres de 20 años o menores tuvieron 5.4 veces más riesgo de gestar productos con gastrosquisis que las madres cuyas edades fluctuaban entre 25 y 29 años ⁷. En algunas series ³, la posibilidad de que haya enfermedad cromosómica concomitante es de 6.4%.

El problema de esta anomalía es la necesidad de cubrirla al nacimiento, de la mejor manera posible. Para ello, existen dos formas: la inmediata y la diferida. La primera, es factible cuando la evisceración y la serositis no son severas y se logra estirando ⁸ manualmente la pared y afrontando todos los planos anatómicos. Existen variantes en las que además de ocluir la anomalía, se busca mantener la cicatriz umbilical, para lo que hay diversas opciones ⁹⁻¹², utilizando o no el cordón umbilical ^{13,14}.

La otra alternativa, cuando la primera no es posible, se logra utilizando cubiertas que van de las poco ortodoxas hasta las tradicionales mallas protésicas de marlex, dacrón, silastic, teflón, goretex, poliéster o polipropileno y formas aún más extrañas como el condón femenino ¹⁵, el separador Alexis ^{16,14} y otros recursos igualmente ingeniosos ¹⁷⁻¹⁹.

En nuestro país, particularmente en los hospitales que no disponen de grandes presupuestos, se carece de prótesis prefabricadas, lo que causa serios problemas asistenciales. Como respuesta a esta necesidad, en muchos centros hospitalarios de México, la carencia ha sido resuelta utilizando bolsas de plástico (PVC) estériles, de solución salina.

El presente estudio compara los resultados obtenidos de un grupo de pacientes con gastrosquisis en quienes se realizó umbilicoplastia y otro en el que se recubrió el defecto con una bolsa de PVC. Un objetivo adicional fue conocer algunos indicadores epidemiológicos.

MATERIAL Y METODO

Estudio retrospectivo y comparativo bajo la hipótesis que reparar el defecto con tejido autólogo y en primera intención debía ser mejor que cubrirlo con material plástico. En el primer grupo, de 38 niños (61.3%) se realizó umbilicoplastia, es decir, se liberaron los márgenes del defecto de todo tipo de adherencia; se dejaron libres y no se ampliaron sus dimensiones. Después de una revisión cuidadosa, se introdujeron las vísceras expuestas y se vigiló la presión intra-abdominal a la vez que se midió la saturación de oxígeno y se observaba la presencia de isquemia, disminución de pulsos periféricos y de los vasos mesentéricos. Enseguida se ocluyó el defecto con una sutura en bolsa de tabaco o con un número reducido de puntos de sutura (Figuras 1 a 5). En el segundo grupo de 24 niños (38.7%) con gastrosquisis y gran exposición de vísceras que impedía realizar una umbilicoplastia, ampliamos las dimensiones del defecto y colocamos una cubierta plástica de PVC, casi siempre una bolsa de 500 mL que tiene una bolsa externa como contenedor y otra interna como contenido, estéril. El techo de la bolsa interna tiene un anillo reforzado, de donde se cuelga para ejercer tracción de la pared y así ampliar la cavidad peritoneal. El borde de la bolsa que queda en contacto con los tejidos, se pliega y se afronta con la aponeurosis mediante puntos separados de material no absorbible. Siete a diez días después de la colocación, se retira el plástico y se repara anatómicamente la pared (Figura 6).

Estudiamos: edad materna y gestacional, tamaño y lado del defecto, órganos expuestos, tiempo de inicio



Figura 1. Evisceración aparatosa en una recién nacida; obsérvese la serositis característica de la gastrosquisis.



Figura 2. Una vez desprendidas y libres las vísceras, se introducen gradualmente a la cavidad peritoneal.



Figura 4. El paso final es la colocación de una sutura en "bolsa de tabaco".



Figura 3. La introducción total se logra observando muy de cerca el grado de saturación de oxígeno y algunos datos clínicos que presente el paciente.



Figura 5. Imagen que muestra el aspecto final de la umbilicoplastia, semanas después.

de alimentación, tiempo de ventilación, complicaciones, tiempo de hospitalización y mortalidad. El análisis estadístico se efectuó con el programa SPSS versión 13 y se aplicaron medidas de tendencia central y de dispersión para la descripción de las variables; para la comparación de los dos grupos se utilizaron la prueba *t* de Student y χ^2 ; se consideró un valor de $p < 0.05$ bimariginal como estadísticamente significativo.

RESULTADOS

La edad gestacional media en el grupo uno fue de 37.0 (DE \pm 1,64); en el grupo dos, fue de 36.4 (DE \pm 1,67).

El peso promedio de los pacientes en el primer grupo fue de 2,464 gramos (DE \pm 0,567) y en el segundo de 2,309 (DE \pm 0,479) ($t = 0.810$, $p = 0.42$). La edad materna en el grupo uno tuvo una media de 19.4 años (DE \pm 3.51) y de 18.7 (DE \pm 2,74) en el dos ($t = 0.686$, $p = 0.49$). Todos los defectos estuvieron localizados en el lado derecho. En el grupo de umbilicoplastia el defecto medía en promedio 2.9 cm (DE \pm 0.64); en el de silo fue de 3.2 cm (DE \pm 0.73) ($t = -1.84$, $p = <0.071$). La proporción de vísceras expuestas fue mayor en el segundo grupo y predominaron el estómago, intestino delgado y vejiga. Menos comúnmente se encontró el bazo, hígado, genitales y riñón derecho.



Figura 6. Bolsa de PVC al final del proceso, en el que la cubierta protege y permite la tracción e introducción total de las vísceras expuestas.

El tiempo de ventilación mecánica promedio en el grupo uno fue de 7.67 días, DE \pm 6.16 vs. 17.0 DE \pm 13.91 del grupo dos, con una diferencia significativa $t= 2.12$ $p= 0.038$. La estancia media del catéter fue de 18.71 días (DE \pm 12.98) para el primer grupo y para el segundo, de 32.29, DE \pm 15.45 ($t= -3.16$, $p= 0.003$). Hubo desarrollo de algún germen en los hemocultivos a los 18 días de hospitalización en promedio (DE \pm 10.99) para el grupo de la umbilicoplastia y en el segundo hubo crecimiento a los 20.0 días en promedio con una DE \pm 13.2 ($t= 0.56$, $p= 0.57$). En el grupo de la umbilicoplastia fue posible iniciar la alimentación vía oral a los 17.8 días en promedio (DE \pm 12.14); en el otro grupo se inició a los 24.1 días, DE \pm 10.81 ($t= 0.76$, $p= 0.115$). Las complicaciones más frecuentes fueron sepsis y neumonía. En el primer grupo el 52.6% desarrolló sepsis y en el otro, el 70.8% ($X^2= 1.34$, $p= 0.25$); tuvieron neumonía nueve (14.5%) pacientes, 10.5% al grupo uno y el 20.8% para el grupo dos ($X^2= 0.56$, $p= 0.45$). Murieron 23 niños, 13 (56.0%) del grupo de umbilicoplastia y diez (44.0%) del grupo de cubierta plástica.

ANÁLISIS

Identificada la malformación, es necesario cubrirla ya que en la medida que pasan las horas la exposición de la serosa peritoneal al medio ambiente predispone a la pérdida de calor y agua por evaporación y eleva en forma importante la posibilidad de infección. Un riesgo adicional es la omisión del traslado del bebé hacia un hospital especializado,

lo que le priva de los cuidados necesarios para mantener el tono de los vasos mesentéricos, que eventualmente puede causar isquemia por acodamiento vascular, factor de mal pronóstico.

Los mayores logros en el tratamiento de la gastrosquisis se obtuvieron en el último tercio del siglo pasado, pero destacan como aportaciones la maniobra propuesta por Izant⁸ y el método ideado por Gross²⁰. Hubo otras adoptadas entre la desesperanza y lo absurdo cuyo propósito era obtener espacio para acomodar las vísceras expuestas en una cavidad peritoneal pequeña. Ejemplo de ello fueron la hepatectomía parcial, la resección intestinal y la esplenectomía²¹; la enterostomía con aguja, que consistía en efectuar múltiples punciones en zonas dilatadas del intestino, para colapsarlas y disminuir volumen⁵; la sección de los músculos rectos de la pared anterior del abdomen; la disección de segmentos de intestino inflamado y pequeños cortes en el mesenterio²².

Como tratamientos casi furtivos, se llegaron a utilizar cubiertas extrañas como el caucho, piel porcina y membrana amniótica²³, organdí, polietileno, compresa impermeabilizada con “steri-drape” y maniobras quirúrgicas como desdoblamiento de colgajos cutáneos, apósitos de pericardio bovino y colocación de fragmentos de tensor de la fascia lata²⁴, todos con resultados poco satisfactorios.

Por otro lado, probablemente la aportación de Schuster⁶ haya sido la que marcó el curso correcto y abrió la puerta al empleo de mallas prefabricadas. Este autor utilizó una malla de teflón, la que iba recortando conforme el tejido del paciente iba dando de sí hasta que lograba afrontar con facilidad los tejidos del paciente, lo que implicaba varios tiempos operatorios. Posteriormente, apareció la sugestión que más difusión tendría en el mundo: la de Allen y Wrenn²⁶, propuesta por vez primera por Gilbert, quienes utilizando otro material, idearon el término “silo”, propusieron la tracción y anudamiento paulatino de la cubierta como un recurso para agrandar la cavidad peritoneal y tácitamente impusieron que las mallas prefabricadas debían ser resistentes, flexibles, biocompatibles, suaves, inertes, estériles, no alergénicas y que no causarían inflamación^{27,28}. Al final, éste se convertiría en el recurso más valioso para tratar esta malformación, independientemente de las variantes utilizadas y el material con que hubiesen sido fabricadas.

No obstante su uso difundido, la aplicación de las prótesis no terminó de convencer, pues el método más recomendado hasta antes de la década de los años 90 del

siglo XX era la reparación primaria con tejido autólogo, en todos los planos anatómicos o sólo con piel, agrandando el defecto con incisiones por arriba y por abajo; empleando relajantes musculares como el pancuronio^{29,30} e introduciendo las vísceras expuestas a través de la malformación, sin ampliarla.

Ambos métodos fueron motivo de una prolongada y polémica disyuntiva para los cirujanos en casi todo el mundo. Los que abogaban por la primera^{29,31-35}, la defendían, más que con base en las ventajas, con base en las desventajas que cada uno de ellos tenía. Argumentaban, quienes recomendaban la reparación primaria, los problemas relacionados con la alimentación parenteral, la intubación y el apoyo respiratorio prolongados así como el temor fundado de causar un síndrome compartimental.

Quienes se inclinaban por la reparación en etapas utilizando una malla, mencionaban como inconvenientes el desprendimiento de la prótesis de la base del defecto, la infección de la herida^{36,37}, la isquemia, la perforación intestinal y la fístula enterocutánea, a pesar de que algunos autores⁵ señalaban que la introducción del material protésico había sido el factor que más había influido en un mejor pronóstico.

Más recientemente en relación a la reparación por etapas o diferida, en 1995, se dio a conocer un método que al parecer ha dado resultados mucho mejores; la aplicación de un dispositivo prefabricado denominado “silo dotado de aro”. No obstante que Aaronson et al⁵ y Shermeta y Haller³⁸ lo describieron previamente; los primeros adicionándole un artefacto neumático y los segundos, dotándolo de un aro en la base, fue hasta 1975, que Fisher³⁹, rescató la idea, difundió el concepto y es la opción más utilizada en el mundo^{7,40-42}. Es un dispositivo plástico prefabricado, cilíndrico, con un anillo en la base que se introduce en el defecto y se sujeta sin sutura; posee en el extremo libre una estructura rígida de donde se ata una cinta umbilical para ejercer tracción hacia el zenit, lo que en tres a cinco días, permite afrontar los tejidos y resolver el problema.

Otro método muy difundido es el propuesto por Jona et al⁴³ continuado por Bianchi et al^{44,45}. Consiste en el recubrimiento del defecto con una prótesis prefabricada, se coloca con el paciente en decúbito dorsal y con el efecto de la gravedad se obtiene suficiente espacio; en un segundo tiempo se introducen permanentemente las vísceras expuestas. Otros autores consideran que el empleo del silo por si mismo no es importante; aseguran que el

momento de la colocación es la variable que tiene efectos trascendentales⁴⁶.

A la luz de lo que se sabe en la actualidad, todo parece limitarse a dos premisas: “la reparación aponeurótica primaria casi invariablemente conduce a grados diversos del síndrome compartimental”⁴⁷ por lo que “el abordaje recomendable y por el que se debe pugnar es la reparación diferida en el momento del nacimiento” utilizando el “silo dotado de aro”⁴⁸.

El empleo de plástico como el que utilizamos en el segundo grupo, tiene el antecedente de que Pearl y Dykes⁴⁹ en 1995, utilizaron por vez primera contenedores PVC en dos niños con onfalocele; más recientemente, Miranda et al⁵⁰, usaron lo mismo en un pequeño grupo de niños con gastrosquisis. Ambos autores mencionaron beneficios tangibles de este recurso, especialmente en lo económico y la facilidad de obtener la materia prima.

Creemos, que independientemente de las aportaciones que se han hecho en este problema, es indudable que ambos métodos han tenido éxito; han sido los logros científicos en el tratamiento de la gastrosquisis. Han contribuido indudablemente la anestesia, los nuevos antimicrobianos, el transporte, los ventiladores y la nutrición parenteral. No se habría obtenido el índice de recuperabilidad de esos pacientes sin esos avances¹¹.

El resultado de nuestro estudio, que no corrobora la hipótesis (cuál técnica es mejor), indica que en la mayoría de las variables analizadas no hubo significancia estadística entre ambos grupos; sin embargo, en los días de ventilación mecánica, hubo diferencia significativa: una $p = <0.038$, a favor de la umbilicoplastia, lo que probablemente obedece a que el tamaño del defecto, la evisceración y la serositis eran menores que en el grupo dos, no obstante que esta última variable no tuvo significancia estadística ($p = <0.071$). Se observó una interdependencia entre la estancia hospitalaria y la presencia del catéter central. Es decir, en la medida en que la estancia se prolongó, hubo necesidad de mantener por más tiempo la nutrición parenteral y por ende el catéter ($p = >0.003$), lo que predispuso a bacteriemia y sepsis, sin predominio de uno sobre otro ($p = >0.25$).

El uso de bolsas contenedoras de solución salina ha sido una alternativa obligada y aunque el estudio sugiere que ambos métodos son igualmente útiles, es probable que las complicaciones que observamos cubriendo el defecto con el plástico PVC, hayan sido más aparatosas (Figura 7) que las observadas con la umbilicoplastia.



Figura 7. Un ejemplo de la evolución desfavorable que se inició debido a la presencia de una atresia intestinal, evisceración grave y la necesidad de hacer una derivación intestinal externa. Nótese la isquemia del intestino expuesto y la consistencia del plástico.

REFERENCIAS

- Alfonso CAE, Dávalos FEH, Guerra AT, Rodríguez IB. Incidencia y factores asociados a mortalidad en recién nacidos con gastrosquisis en el Hospital Universitario Dr. José E. González. *Med Universit* 2005;7:71-5.
- Hernández MG, Mendoza ECC, Yllescas EM, Machuca AV, Aguinaga MR. Gastrosquisis izquierda: primer reporte mexicano y revisión de la literatura. *Perinatol Reproduc Hum* 2009;23:214-8.
- Caniano AD, Brokaw B, Gin-Peace EM. An individualized approach to the management of gastroschisis. *J Pediatr Surg* 1990;25:297-300.
- Ryckman J, Aspirito A, Laberge MJ, Shaw K. Intestinal congestion as a complication of elective silo placement for gastroschisis. *Semin Pediatr Surg* 2009;18:109-12.
- Aaronson AI, Eckstein BH. The role of the silastic prosthesis in the management of gastroschisis. *Arch Surg* 1977;112:297-302.
- Lall A, Singh, Morabito A. Silo pouch stoma: a rescue procedure for intestinal catastrophe in gastroschisis. *J Pediatr Surg* 2006;41:E13-E14.
- Long L, Wu YM, Yan LZ, Chen S, Wang J. Modified silo technique. An easy and effective method to improve the survival rate of neonates with gastroschisis in Shanghai. *Europ J Obstet Gynecol Reproduct Biol* 2010;148:31-4.
- Izant JR, Brown F, Rothman FB. Current embryology and treatment of gastroschisis and omphalocele. *Arch Surg* 1966;93:49-53.
- Sandler A, Lawrence J, Meehan J, Phearman L, Soper R. A "plastic" sutureless abdominal wall closure in gastroschisis. *J Pediatr Surg* 2004;39:738-41.
- Harmel PR. Primary repair of gastroschisis with umbilicoplasty. *Gynecol Obstet Surg* 1985;160:465-6.
- Weeson ED, Baest JT. Repair of gastroschisis with preservation on the umbilicus. *J Pediatr Surg* 1986;764-5.
- Komuro H, Imaizumi S, Hirata A, Matsumoto M. Staged silo repair of gastroschisis with preservation of the umbilical cord. *J Pediatr Surg* 1998;33:485-8.
- Nagaya M, Ando H, Tsuda M, Hiraiwa K, Akatsuka H. Preservation of the umbilical cord at the primary facial closure in infants with gastroschisis. *J Pediatr Surg* 1993;28:1471-2.
- Ogasawara Y, Okasaki T, Kato Y, Lane JG, Yamataka A. Spontaneous sutureless closure of the abdominal wall defect in gastroschisis using a commercial wound retractor system. *Pediatr Sur Int* 2009;25:973-6.
- Bustorff-Silva J, Schmidt FS, Goncalvez A, Marba S, Sbragia L. The female condom as a silo: A simple and inexpensive toll in the initial management of the newborn with gastroschisis. *J Maternal-Fetal Neonatal Med* 2008;21:648-51.
- Kusafuka J, Yamataka A, Okasaki T, Okawada M, Urao M, Lane JG, Miyano T. Gastroschisis reduction using "applied Alexis", a wound protector and retractor. *Pediatr Surg Int* 2005;21:925-7.
- Othersen HB, Hargegst ST. A pneumatic reduction device for gastroschisis and omphalocele. *Surg Gynecol Obstet* 1977;144:243-4.
- Vanamo K. Silo reduction of giant omphalocele and gastroschisis utilizing continuous controlled pressure. *Pediatr Surg Int* 2000;16:536-7.
- Patkowski D, Czernik J, Baglaj SM. Active enlargement of the abdominal cavity. A new method for earlier closure of giant omphalocele and gastroschisis. *Eur J Pediatr Surg* 2005;15:22-5.
- Gross RE. A new method for surgical treatment of large omphaloceles. *Surgery* 1948;24:277-92.
- Kleinhaus S, Krufner N, Boley SJ. Partial hepatectomy in omphalocele repair. *Surgery* 1981;64:484-90.
- Kidd NJ, Jackson RJ, Smith DS, Wagner WC. Evolution of staged versus primary closure of gastroschisis. *Ann Surg* 2003;237:759-65.
- Seashore JH, McNaughton RJ, Talbert JL. Treatment of gastroschisis and omphalocele with biological dressing. *J Pediatr Surg* 1975;10:9-12.
- Baeza CH. *Patología Quirúrgica Neonatal*. México, D. F.: Editorial Limusa; 1988.
- Schuster SR. A new method in the staged repair of large omphaloceles. *Surg Gynecol Obstet* 1967;125:837-41.
- Allen RG, Wreen EL. Silo as a sac in the treatment of omphalocele and gastroschisis. *J Pediatr Surg* 1969;4:3-6.
- Bhatnagar V, Das K, Agarwala S, Mitra DK. Silo construction from sterile adhesive film and polypropylene mesh in the repair of gastroschisis and omphalocele. *Pediatr Surg Int* 2001;17:356-8.
- Chu CC, Welch L. Characterization of morphologic and mechanical properties of surgical mesh fabrics. *J Biomed Mater Res* 1985;19:903-16.
- Denmark MS, Georgeson EK. Primary closure of gastroschisis. Facilitation with postoperative muscle paralysis. *Arch Surg* 1983;118:66-8.
- Landsdale N, Hill R, Gull-Zamir S, Drewett M, Parkinson E, Davenport M. Staged reduction of gastroschisis using preformed silos: practicalities and problems. *J Pediatr Surg* 2009;44:2126-9.
- Canthy GT, Collins LD. Primary fascial closure in infants with gastroschisis and omphalocele: A superior approach. *J Pediatr Surg* 1983;18:707-12.

32. Filston CH. Gastroschisis- Primary fascial closure. The goal for optimal management. *Ann Surg* 1983;197:260-4.
33. Stringel G. Large gastroschisis: primary repair with gore-tex patch. *J pediatr Surg* 1993;28:653-5.
34. Ein HS, Rubin ZS. Gastroschisis: Primary closure or silon pouch. *J Pediatr Surg* 1980;15:549-51.
35. Di Lorenzo M, Yazbek S, Ducharme CJ. Gastroschisis: A 15-year experience. *J Pediatr Surg* 1987;22:710-12.
36. Swartz RK, Harrison WM, Campbell JT, Campbell RJ. Selective management of gastroschisis. *Ann Surg* 1986;203:214-8.
37. Rubin SZ, Ein EH. Experience with 55 silon pouches. *J Pediatr Surg* 1976;11:803-7.
38. Shermeta WD, Haller JA. A new preformed transparent silo for the management of gastroschisis. *J Pediatr Surg* 1975;6:973-5.
39. Fisher DJ, Chun K, Moores CD, Andrews GH. Gastroschisis: A simple technique for staged silo closure. *J Pediatr Surg* 1995;30:1169-71.
40. Wu Y, Vogel MA, Sailhamer AE, Somme A, Santote JM, Chwals JW, et al. Primary insertion of a silastic spring-loaded silo for gastroschisis. *Am Surg* 2003;69:1083-6.
41. Minkes KR, Langer CJ, Mazziotti VM, Skinner AM, Foglia R. Routine insertion of a silastic spring-loaded silo for infants with gastroschisis. *J Pediatr Surg* 2000;35:843-6.
42. Jensen RA, Waldhausen HTJ, Kim SS. The use of a spring-loaded silo for gastroschisis. *Arch Surg* 2009;144:516-9.
43. Jona JZ. The "gentle touch technique" in the treatment of gastroschisis. *J Pediatr Surg* 2003;38:1036-8.
44. Bianchi A, Dickson AP, Alizai NK. Elective delayed midgut reduction. No anesthesia for gastroschisis: Selection and conversion criteria. *J Pediatr Surg* 2002;37:1334-6.
45. Bianchi A, Dickson AP. Elective delayed reduction and no anesthesia: "minimal intervention" management for gastroschisis. *J Pediatr Surg* 1998;9:1338-40.
46. Banyard D, Ramones T, Phillips ES, Leys MC, Rauth T, Yang YE. Method to our madness: an 18-year retrospective analysis on gastroschisis closure. *J Pediatr Surg* 2010;45:579-84.
47. Allotey J, Davenport M, Njere I, Charlesworth P, Greenough A, Ade-Ajayi N, Patel S. Benefit of preformed silos in the management of gastrochisis. *Pediatr Surg Int* 2007;23:1065-9.
48. Schlatter M. Preformed silos in the management of gastroschisis: New progress with an old idea. *Curr Opinion Pediatr* 2003;15:239-42.
49. Pearl RH, Dykes EH. An inexpensive and readily available alternative to the silastic silo for staged closure of abdominal wall defects. *Pediatr Surg Int* 1995;10:583-4.
50. Miranda ME, Tatsuo ES, Guimaraes JT, Paixao RM, Lanna JCBD. Use a plastic hemoderivative bag in the treatment of gastroschisis. *Pediatr Surg Int* 1999;15:442-4.